

P23966.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Tadaaki SUDA

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : LASER SCANNING DEVICE

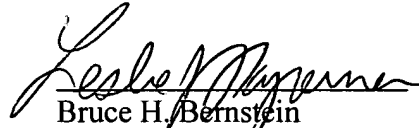
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-305892, filed October 21, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Tadaaki SUDA


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027
Reg. No. 33,329

October 16, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 0 5 8 9 2
Application Number:

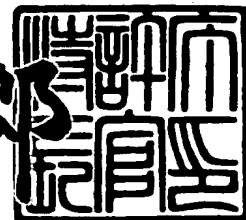
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 0 5 8 9 2]

出 願 人 ペンタックス株式会社
Applicant(s):

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 3 年 7 月 1 0 日

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 6 3 8 5

特願 2002-305892

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP02193

【提出日】 平成14年10月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10
H01S 3/096

【発明の名称】 レーザ走査装置

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 須田 忠明

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081433

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 章夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007009

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104116

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーザ走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光を発光する半導体レーザと、前記半導体レーザの発光出力を検出する発光出力検出手段と、外部から入力される発光出力制御信号に基づいて発光出力を設定するための基準値を生成する基準値生成手段と、前記生成された基準値と前記検出した発光出力とを比較して前記半導体レーザを発光させるための駆動電流を設定するレーザ駆動手段と、前記基準値生成手段に入力される前記発光出力制御信号を検出し、検出した発光出力制御信号が予め設定された発光出力制御信号と異なるときに前記レーザ駆動手段の動作を停止させる異常検出手段とを備えることを特徴とするレーザ走査装置。

【請求項 2】 前記レーザ駆動手段は、前記発光出力制御信号に対応する前記半導体レーザの駆動電流を手動で調整する調整手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のレーザ走査装置。

【請求項 3】 前記基準値生成手段の入力端は前記発光出力制御信号が入力されないときには第 1 のレベルに保持されており、前記異常検出手段は、前記基準値生成手段の入力端に前記第 1 のレベルとは異なる第 2 のレベルの発光出力制御信号を入力したときに当該発光出力制御信号のレベルとして第 1 のレベルを検出したときに前記異常検出信号を出力する構成であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレーザ走査装置。

【請求項 4】 前記第 1 のレベルは高電位であり、前記第 2 のレベルは低電位であることを特徴とする請求項 3 に記載のレーザ走査装置。

【請求項 5】 前記基準値生成手段の入力端は n 個 (n は 1 以上の整数; 以下、同じ) 設けられ、前記異常検出手段は前記 n 個の入力端に入力される全ての発光出力制御信号のうち少なくとも一つの発光出力制御信号が第 1 のレベルであるときに前記異常検出信号を出力する構成であることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のレーザ走査装置。

【請求項 6】 前記発光出力制御信号はデジタルデータであることを特徴とする請求項 5 に記載のレーザ走査装置。

【請求項 7】 前記異常検出手段は n 個の発光出力制御信号を入力とする論理積ゲートで構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のレーザ走査装置。

【請求項 8】 前記異常検出手段は n 個の発光出力制御信号をそれぞれ入力とし、出力が合一に接続された n 個のオープンコレクタタイプのインバータで構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のレーザ走査装置。

【請求項 9】 前記異常検出手段は、当該異常検出手段から出力される異常検出信号を入力とする異常制御手段を備え、当該異常制御手段は、前記異常検出信号が入力されたときに出力が反転して前記レーザ駆動手段を停止させる動作制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のレーザ走査装置。

【請求項 10】 前記異常制御手段はフリップフロップ回路で構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載のレーザ走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はレーザ光を走査して画像形成を行うレーザ走査装置に関し、特に感光面に受光させるレーザ光の発光出力を制御可能なレーザ走査装置において半導体レーザの過出力による破損を未然に防止したレーザ走査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

レーザ光を走査して感光面に受光させることで画像形成を行うレーザ走査装置、特に、近年における印字品質の向上を図ったレーザ走査装置やカラー（多色）化を図ったレーザ走査装置では、形成する画像の黒濃度やカラー濃度等に応じてレーザ光源としての半導体レーザから出射されるレーザ光の発光出力を可変制御することが要求される。そのため、この種のレーザ走査装置では半導体レーザの発光出力を制御するための発光出力制御手段を備えており、この発光出力制御手段を外部から入力される発光出力制御信号に基づいて制御することで、形成する

画像の濃度やカラーに好適なレーザ光の発光出力を得る構成がとられている。

【0003】

例えば、特許文献1に記載の技術は、半導体レーザの点灯開始時における不要な感光ラインによる静電潜像の顕像化を防止するために、当該点灯開始時におけるレーザ光強度を適切に制御するものであるが、このような装置において、半導体レーザのレーザ光強度を外部からの信号に基づいて制御することで、目的としている点灯開始時の不要なラインの顕像化を防止することはもとより、形成する画像の濃度やカラーに好適なレーザ光強度への調整が可能になる。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-4281号公報

【0005】

図8は前記公報の技術に記載されているように半導体レーザの発光出力を制御する発光出力制御手段を備えるレーザ走査ユニットとして一般に採用されている構成を説明するためのブロック構成図である。この例では、レーザ走査ユニットは、レーザダイオードで代表される半導体レーザLDと、この半導体レーザLDの発光出力をモニタするためのモニタ用フォトダイオードMPDと、半導体レーザLDに供給する駆動電流 I_d を制御して半導体レーザLDを発光させるレーザドライブ回路10と、外部から入力される発光出力制御信号に基づいてレーザドライブ回路10での駆動電流を制御するための基準電圧 V_{ref} を生成する基準電圧制御部20とを備えている。ここでは、外部からの発光出力制御信号は4ビットのデジタル信号として構成されており、パラレルデータD3～D0でコード化された発光出力制御信号が4つのデータ入力端子Td3～Td0を介してプルアップ抵抗Rにより電源電圧 V_{cc} にプルアップされた基準電圧制御部20の4つの入力端子に入力されるように構成されている。

【0006】

この発光出力制御手段では、レーザ走査ユニットに接続される外部制御装置、例えばレーザ走査ユニットがレーザプリンタの場合にはプリントエンジンから入力されるプリント画像に対応した発光出力制御信号に基づいて基準電圧制御部2

0が基準電圧 V_{ref} を生成してレーザドライブ回路10に入力する。ここではコード化されている4ビットの平行データ $D_3 \sim D_0$ を例えば D/A （デジタル／アナログ）変換することで基準電圧 V_{ref} を得る。レーザドライブ回路10はこの基準電圧 V_{ref} に基づいて駆動電流 I_d を設定した上で、当該駆動電流 I_d を半導体レーザLDに供給して発光させる。半導体レーザLDで発光されたレーザ光はモニタ用フォトダイオードMPDで受光され、受光により得られた発光出力検出電流 I_r がレーザドライブ回路10に入力される。このモニタ用フォトダイオードMPDの発光出力検出電流 I_r はレーザドライブ回路10において発光出力検出電圧 V_r となり、この発光出力検出電圧 V_r を前記基準電圧 V_{ref} と比較して両者が所定の関係、例えば両者が一致するようにレーザドライブ回路10に設けられた可変抵抗器VRを調整し、これにより半導体レーザLDの駆動電流 I_d を制御してその発光出力を制御する。これにより、半導体レーザLDの発光出力は基準電圧 V_{ref} に追従したものとなり、外部から入力される発光出力制御信号に追従した発光出力に制御される。なお、同図において、 $/V_{ideo}$ は半導体レーザLDの発光タイミングをオン・オフ制御して所望の描画を行うためのビデオ信号である。 $/Adjust$ は前記発光出力の制御を行うためのタイミング信号であって、通常レーザ光が感光面に走査する際の同期信号に同期する。 $/Enable$ はレーザドライブ回路10を動作可能状態とするためのイネーブル信号である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

このようなレーザ走査ユニットでは、外部制御装置から入力される発光出力制御信号に基づいて基準電圧 V_{ref} が生成され、さらに半導体レーザLDの駆動電流 I_d が設定される。特に、レーザ走査ユニットを調整する場合には外部制御装置に代えて調整用外部装置を接続し、この調整用外部装置から基準となる発光出力制御信号を基準電圧制御部20に入力して基準電圧 V_{ref} を調整し、さらにレーザドライブ回路10で設定する駆動電流 I_d の調整を行っている。このような調整において、発光出力制御信号が入力される基準電圧制御部20の入力系、この場合には4ビットの平行データ $D_3 \sim D_0$ のデータ各入力端子 T_{d3}

～T d 0やデータバスにおいて調整用外部制御装置との接続不良が生じていた場合には、発光出力制御信号が誤ったデータとして入力されることになり、この誤った発光出力制御信号に基づいて基準電圧V r e fが生成され、駆動電流I dが設定されてしまうことになる。

【0008】

そのため、このレーザ走査ユニットの調整において、半導体レーザLDの最大光出力を調整すべく4ビットデータの最大レベル「1111」の発光出力制御信号をデータ入力端子T d 3～T d 0を介して基準電圧制御部20に入力したような場合において、いずれか一つのデータ入力端子、例えば、データD 3のデータ入力端子T d 3において接続不良が生じた場合には、4ビットのデータのうちM S Bのデータが入力されない状態となり、結果として「0111」のデータとして誤った発光出力制御信号が入力されてしまうことになる。したがって、基準電圧制御部20で生成される基準電圧V r e fはこれに対応した電圧となり、レーザドライブ回路10はこの誤った発光出力制御信号に基づいて半導体レーザLDに最大の光出力を与えるように駆動電流I dを設定することになる。

【0009】

そして、このような誤って入力された発光出力制御信号に基づいて発光出力を制御したレーザ走査ユニットを正規のレーザ走査装置、例えばレーザプリンタに組み込んだときに、データD 3のデータ入力端子T d 3での接続不良が解消された場合に、データ入力端子T d 3～T d 0に半導体レーザLDの最大光出力に対応する4ビットデータの発光出力制御信号「1111」が入力されると、基準電圧制御部20では調整時よりも極めて大きなレベル（この場合には約2倍）の基準電圧V r e fが生成されてしまうことになる。その結果、レーザドライブ回路10は半導体レーザLDに対する駆動電流として半導体レーザLDの最大発光出力以上の出力を得る過電流を供給してしまい、半導体レーザLDに過出力を起こさせ、半導体レーザLDの劣化を生じる等、レーザ走査装置にとって致命的な欠陥を与えてしまう。

【0010】

本発明の目的は、半導体レーザの発光出力の調整を確実かつ正確に行うことを

可能にし、これにより半導体レーザの劣化による半導体レーザ装置の欠陥を未然に防止することを可能にしたレーザ走査装置を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明のレーザ走査装置は、レーザ光を発光する半導体レーザと、半導体レーザの発光出力を検出する発光出力検出手段と、外部から入力される発光出力制御信号に基づいて発光出力を設定するための基準値を生成する基準値生成手段と、生成された基準値と検出した発光出力とを比較して半導体レーザを発光させるための駆動電流を設定するレーザ駆動手段と、基準値生成手段に入力される発光出力制御信号を検出し、検出した発光出力制御信号が予め設定された発光出力制御信号と異なるときに発光出力制御手段の動作を停止させる異常検出手段とを備えることを特徴とする。また、レーザ駆動手段は発光出力制御信号に対応する半導体レーザの駆動電流を手動で調整する調整手段を備える。

【0012】

本発明のレーザ走査装置は、例えば、基準値生成手段の入力端は発光出力制御信号が入力されないときには高電位等の第1のレベルに保持されており、異常検出手段は、基準値生成手段の入力端に第1のレベルとは異なる低電位等の第2のレベルの発光出力制御信号を入力したときに当該発光出力制御信号のレベルとして第1のレベルを検出したときに異常検出信号を出力する構成とする。

【0013】

また、本発明のレーザ走査装置は、例えば、基準値生成手段の入力端は n 個（ n は1以上の整数：以下、同じ）設けられ、異常検出手段は当該 n 個の入力端に入力される全ての発光出力制御信号のうち少なくとも一つの発光出力制御信号が第1のレベルであるときに異常検出信号を出力する構成とする。この場合には、発光出力制御信号は n ビットのデジタルデータとなる。また、異常検出手段は、 n 個の発光出力制御信号を入力とする論理積ゲートで構成される。あるいは、 n 個の発光出力制御信号をそれぞれ入力とし、出力が合一に接続された n 個のオープンコレクタタイプのインバータで構成される。

【0014】

本発明によれば、レーザ走査装置の基準値生成手段の入力端における接続が不良で、正しい発光出力制御信号が基準値生成手段に入力されない状態の場合に、異常検出手段からの異常検出信号によってレーザ駆動手段の動作が停止されるので、半導体レーザの発光出力の調整時に当該入力端での接続不良が生じたまま半導体レーザの発光出力の調整を行うようなことはなくなり、これにより半導体レーザに過電流が供給され、半導体レーザに過出力を起こさせて半導体レーザの劣化を生じる等のレーザ走査装置にとって致命的な欠陥を与えてしまうようなことが未然に防止できる。

【0015】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明が適用されるレーザ走査装置の概略構成を示す平面図である。レーザ走査装置はレーザ走査ユニット00を備えており、このレーザ走査ユニット100は光源としての半導体レーザ101と、前記半導体レーザ101で発光されるレーザ光（レーザビーム）のビーム形状を平行光束とするコリメータレンズ102と、レーザ光のビーム形状を整形するためのシリンダレンズ等からなる整形レンズ103と、レーザ光を偏向するポリゴンミラー104と、偏向された各レーザ光を感光面において等速走査させるための $f\theta$ レンズ光学系105と、レーザ光が照射されて描画が行われる感光面を有する感光ドラム106が設けられる。なお、前記半導体レーザLDはモニタ用フォトダイオードMPDと一体的にパッケージされており、前記モニタ用フォトダイオードMPDは前記半導体レーザLDで発光したレーザ光を受光してその発光出力を検出するようになっている。また、前記ポリゴンミラー104で偏向されたレーザ光を受光して水平同期信号及びAPC（自動出力制御）のタイミングをとるAPCタイミング信号（ $\nearrow Adjust$ ）を生成するための同期用フォトダイオードTPDが配置されている。また、前記レーザ走査ユニット100には発光出力制御回路110が設けられており、前記レーザ走査ユニット100に対して外付けされる外部制御装置200からの発光出力制御信号を受けて前記半導体レーザLDの発光出力を制御するように構成されている。

【0016】

このレーザ走査装置では、半導体レーザLDは発光出力制御回路110により発光出力が制御されるとともに、その発光タイミングがオン、オフ制御され、当該半導体レーザLDで発光されたレーザ光はコリメータレンズ102及び整形レンズ103によってビーム形状が整形されて平行光束とされ、高速回転動作されるポリゴンミラー104によって反射されることで偏向される。偏向されたレーザビームはf θ レンズ光学系105で等速状態で感光ドラム106の感光面に集光され、かつ走査される。また、半導体レーザLDで発光したレーザ光はモニター用フォトダイオードMPDで受光され、この受光により検出される半導体レーザLDの発光出力に基づいて前記発光出力制御回路110において半導体レーザLDの発光出力を制御するAPCが行われる。なお、偏向されたレーザ光の一部は同期用フォトダイオードTPDで受光され、その受光信号は外部制御装置200に出力されて前述のような水平同期信号とAPCタイミング信号（/Adjust）が生成され、前記発光出力制御回路110に入力される。なお、レーザ走査ユニット100では水平同期信号により印字タイミングの同期を取っているがここではその説明は省略する。

【0017】

前記発光出力制御回路110は、図2に示すように、前記半導体レーザLDを駆動するレーザドライブ回路10と、外部から入力される発光出力制御信号に基づいて前記レーザドライブ回路10での発光出力を制御するための基準電圧V_{ref}を生成する基準電圧制御部20と、前記発光出力制御信号が入力される入力系での異常を検出する異常検出回路30とを備えている。ここでは、図8に示した従来の発光出力制御手段と同様に、外部から入力される発光出力制御信号は4ビットのデジタルデータとして構成されており、各データD₃～D₀は4つのデータ入力端子T_{d3}～T_{d0}を通して前記基準電圧制御部20に入力されるように構成されている。また、前記4つのデータ入力端子T_{d3}～T_{d0}はプルアップ抵抗Rによって高電位の電源電圧V_{cc}にプルアップされているが、各データ入力端子T_{d3}～T_{d0}は各データD₃～D₀として「0」の発光出力信号が入力されたときには、当該データ入力端子T_{d3}～T_{d0}のレベルは低電位の「L」レベル、例えば接地レベルとされる。また、前記レーザドライブ回路10には

、前記外部制御装置 200 において前記同期用フォトダイオード TPD で検出したレーザ光に基づいてレーザ光による描画を行うタイミング周期とは干渉しないタイミングで生成される APC のタイミング信号 ($\neg Adjust$) が入力される APC タイミング端子 (T_{adust}) と、半導体レーザ LD におけるレーザ光の発光タイミングをオン、オフ制御して感光ドラム 106 に対してレーザ光を描画するビデオ信号 ($\neg Video$) が入力されるビデオ端子 T_{video} が設けられている。さらに、前記レーザドライブ回路 10 において半導体レーザ LD に駆動電流を供給する動作、あるいはレーザドライブ回路 10 の全体の動作を停止させるためのイネーブル信号 ($\neg Enable$) が入力されるイネーブル端子 T_{enable} が設けられている。

【0018】

前記レーザドライブ回路 10 は、図 3 に示すように、APC 回路として構成されている。すなわち、設定される駆動電圧 V_d により半導体レーザ LD の電流源 I を制御して当該半導体レーザ LD に印加する駆動電流 I_d に変換するための V/I 変換回路 11 と、前記半導体レーザ LD で発光したレーザ光を受光して検出するモニタ用フォトダイオード MPD の発光出力検出電流 I_r を発光出力検出電圧 V_r に変換する I/V 変換回路 12 と、変換された発光出力検出電圧 V_r を前記基準電圧制御部 20 からの基準電圧 V_{ref} と比較し、当該発光出力検出電圧 V_r と基準電圧 V_{ref} との差に基づいて前記半導体レーザの LD の発光出力が一定となるような APC 電圧 V_{apc} を出力するアナログ演算器からなる比較回路 13 と、出力された APC 電圧 V_{apc} を APC タイミング信号 ($\neg Adjust$) によりサンプル・ホールドして前記 APC 電圧 V_{apc} を前記駆動電圧 V_d として出力するサンプル・ホールド (S/H) 回路 14 とを備えている。ここで、前記 I/V 変換回路 12 には調整用可変抵抗器 V_R が備えられており、この可変抵抗器 V_R を調整することで $I-V$ 変換に際しての変換比を調整し、これによりモニタ用フォトダイオード MPD で検出した発光出力検出電流 I_r に対する発光出力検出電圧 V_r の値を変化させ、結果として駆動電流 I_d の値を変化制御することができるようになっている。また、前記 V/I 変換回路 11 はビデオ信号 ($\neg Video$) によって回路がオン・オフ制御され、これにより半導体レー

ザLDの発光タイミングを制御して所望の画像パターンを描画するものである。

【0019】

前記基準電圧制御部20は、図2に示したように、D/A（デジタル／アナログ）コンバータで構成されている。ここでは、4ビットのデータ入力端子Td3～Td0から入力されるデータD3～D0が「0000」のときに最低レベルの基準電圧Vrefminを出力し、データ「1111」のときに最高レベルの基準電圧Vrefmaxを出力するようになっている。勿論、これら最低データと最高データの中間のデータが入力されたときには、これに対応してこれら最低レベルと最高レベルの中間の基準電圧Vrefを出力する。

【0020】

前記異常検出回路30は、前記データ入力端子Td0～Td3をそれぞれ入力とする4入力NANDゲート回路31を備えている。また、ここではさらに前記NANDゲート回路31の出力を入力とする異常制御回路としてのフリップフロップ回路32を備えている。このフリップフロップ回路32は出力端子Toutが前記レーザドライブ回路10のイネーブル端子（/Enable）に接続されており、当該出力端子Toutをロウレベル「L」とするためのセット入力端子Tsetと、当該出力をハイレベル「H」とするためのリセット入力端子Tresetとを備えており、セット入力端子Tsetには前記NANDゲート回路31の出力が入力され、リセット入力端子Tresetには外部から入力されるイネーブル信号（/Enable）が入力されるようになっている。

【0021】

以上の構成のレーザ走査装置の動作について、図4のタイミングチャートと図5のフローチャートを参照して説明する。まず、レーザ走査ユニット100に基準電圧調整用の外部制御装置200を接続する。このとき、最初に外部制御装置200からイネーブル信号（/Enable）を入力し、フリップフロップ回路32をリセットする（S101）。これにより、フリップフロップ回路32の出力端子Toutから「H」レベルの出力信号Outが出力されてレーザドライブ回路10のイネーブル端子Tenableに入力され、レーザドライブ回路10は動作が停止された状態となる（S102）。

【0022】

次いで、データ入力端子T d 3～T d 0から発光出力制御信号として「0000」のデータD 3～D 0を入力する（S 103）。これを受けて基準電圧制御部20はデータD 3～D 0をアナログに変換して基準電圧V r e fを生成する（S 104）。このとき、全てのデータ入力端子T d 3～T d 0が正しく外部制御装置200に接続されていれば、データ入力端子T d 3～T d 0のデータは「0000」となり、そのレベルは「LLLL」となる（S 105）。基準電圧制御部20は入力された4ビット信号「0000」に対応する最低レベルの基準電圧V r e f m i nを生成し、レーザドライブ回路10に入力する。また、このときプルアップされている各データ入力端子T d 3～T d 0のそれぞれのレベルはロウレベル「LLLL」であるため、NANDゲート回路31からは異常検出信号として「H」が出力される（S 106）。フリップフロップ回路32はNANDゲート回路31からの異常検出信号「H」がセット入力端子T s e tに入力されるとセットされ、出力端子T o u tに出力O u tとして「L」を出力する。これによりレーザドライブ回路10のイネーブル端子T e n a b l eは「L」となり、レーザドライブ回路10は動作を開始する（S 107）。

【0023】

ここで、外部制御装置200につながるデータバスに接続されるデータ入力端子T d 3～T d 0のいずれか一つ以上において接続不良等の障害があった場合、例えばMLBデータD 3のデータ入力端子T d 3に接続不良があると、発光出力制御信号のMLBデータD 3が「0」であったとしても、当該データはデータ入力端子に入力されないため、当該データ入力端子T d 3のレベルはプルアップにより「H」の状態に保持されたままとなる。したがって、データ入力端子T d 3～T d 0のレベルは「H L L L」となり、基準電圧制御部20ではデータ入力端子T d 3～T d 0に入力された発光出力制御信号が「1000」として誤った基準電圧V r e fを発生してレーザドライブ回路10に入力することになる（S 103, S 104）。一方、データ入力端子T d 3～T d 0のレベルが「H L L L」ではステップS 105の条件を満たさなくなり、NANDゲート回路31の出力の異常検出信号は「L」となり、さらにフリップフロップ回路32の入

力端子 T_{set} にはこの「L」レベルの異常検出信号が入力されるため、フリップフロップ回路 32 はセットされず、その出力端子 T_{out} の出力 Out は「H」のリセット状態のままである (S108)。そのため、レーザドライブ回路 10 のイネーブル端子 T_{enable} も「H」のままであり、基準電圧制御部 20 からレーザドライブ回路 10 に基準電圧 V_{ref} が入力されても、すなわち誤った基準電圧 V_{ref} が入力されていてもレーザドライブ回路 10 が動作することではなく、当該誤った V_{ref} によりレーザドライブ回路 10 での駆動電流の設定、すなわち誤った発光出力制御が行われることはない (S109)。この場合には、作業者は外部制御装置 200 から所定のデータ「0000」を極短い時間だけ入力したのにもかかわらず半導体レーザ LD に対して駆動電流の供給が行われず、半導体レーザ LD が発光しないことを確認することでデータ入力端子 $T_{d3} \sim T_{d0}$ での接続不良を発見することが可能なる。

【0024】

このようにレーザドライブ回路 10 が動作可能な状態とされると、外部制御装置 200 からは予め設定した調整用データが発光出力制御信号として各データ入力端子 $T_{d3} \sim T_{d0}$ に入力され、基準電圧制御部 20 はこの調整用データに対応した基準電圧 V_{ref} を生成し、レーザドライブ回路 10 に入力する。この基準電圧 V_{ref} は図 3 に示したレーザドライブ回路 10 の比較回路 13 に入力され、後述するように比較回路 13 から出力される APC 電圧 V_{apc} 及び V/I 変換回路 11 によって駆動電流が設定され、半導体レーザ LD を発光させる。また、レーザドライブ回路 10 では半導体レーザ LD の発光に伴ってモニタ用フォトダイオード MPD で半導体レーザ LD のレーザ光を受光して得られる発光出力検出電流 I_r は I/V 変換回路 12 によって発光出力検出電圧 V_r に変換され、この発光出力検出電圧 V_r は比較回路 13 において基準電圧 V_{ref} と比較され、比較回路 13 からは前記半導体レーザ LD の発光出力が基準電圧 V_{ref} に対応した出力とするような APC 電圧 V_{apc} が生成されて出力される。そして、この APC 電圧 V_{apc} は APC タイミング信号 ($/Adjust$) によりサンプル・ホールド回路 14 においてサンプルされ、その後、次のサンプル時までホールドされる。次いで、水平同期信号をまって、ビデオ信号 ($/Video$) が

入力されると、描画する画像、すなわちドットの有無に対応して V/I 変換回路 11 がオン、オフ制御されるため、オンのタイミングでホールドされた APC 電圧 V_{apc} を駆動電流 I_d に変換して半導体レーザ LD に供給する。これにより、半導体レーザ LD は発光出力制御信号に基づいて設定された基準電圧 V_{ref} に追従して APC 制御された発光出力で発光され、レーザ走査ユニット 100 での前記した偏向動作によって感光ドラム 106 に描画を実行することになる。

【0025】

そして、描画されたパターンの濃度に基づいて、発光出力制御信号の調整用データと、実際に描画されたパターンの濃度とから、 I/V 変換回路 12 の可変抵抗器 VR を調整して $I-V$ 変換比を変化させることで、比較回路 13 の一方の入力である発光出力検出電圧 V_r を変化させ、結果として APC 電圧ないし駆動電流を調整することができる。これにより、調整用データに対して適正なパターン濃度の調整が可能になる。

【0026】

このように、この実施形態のレーザ走査装置では、発光出力制御信号としてデータが入力されない状態では「H」レベルにある 4 ビットのデータ入力端子 $T_{d3} \sim T_{d0}$ に対し、4 ビットのデータとして「0000」を入力したときに、各データ入力端子 $T_{d3} \sim T_{d0}$ が「L」レベルになること、すなわちデータ入力端子 $T_{d3} \sim T_{d0}$ のレベルが瞬時的に「LLLL」になることを検出することで、各データ入力端子 $T_{d3} \sim T_{d0}$ における接続状態が適正であることを確認することができる。したがって、確認した後は規定値としての発光出力制御信号を入力し、レーザドライブ回路 10 での I/V 変換回路 12 の可変抵抗器 VR を調整することで、規定値に対する半導体レーザ LD の駆動電流の値、すなわち半導体レーザ LD の発光出力を発光出力制御信号の値に対応した適切な出力に調整することが可能になる。

【0027】

また、データ入力端子 $T_{d3} \sim T_{d0}$ の接続状態が適正な状態で I/V 変換回路 12 での $I-V$ 変換比を調整するため、その後に、当該レーザ走査ユニット 100 を、例えばレーザプリンタに組み込んだ上でプリントエンジン等の外部制御

装置に接続することで、当該プリントエンジンから出力される発光出力制御信号に対応した適切な駆動電流で半導体レーザLDを発光させることが可能になる。したがって、調整時にデータ入力端子Td3～Td0において接続不良が生じたまま半導体レーザLDの発光出力の調整を行ってしまうようなことはなく、レーザ走査ユニット100をレーザプリンタ等に組み込んだ場合に半導体レーザLDに過電流が供給され、半導体レーザLDに過出力を起こさせ、半導体レーザLDの劣化を生じる等、レーザ走査装置にとって致命的な欠陥を与えてしまうようなことはない。

【0028】

図6は異常検出回路の変形例を示す第2の実施形態であり、前記第1の実施形態のNANDゲート回路31に代えて、データ入力端子Td3～Td0のそれぞれにオープンコレクタ型のインバータINV3～INV0を接続したものであり、各インバータINV3～INV0の出力をワイヤードオア接続するとともにプルアップ抵抗R1を介して電源電圧Vccに接続した上でフリップフロップ回路32のセット端子Tsetに接続したものである。この構成では、各データ入力端子Td3～Td0が正常に接続されており、発光出力制御信号として「0000」が入力され、各データ入力端子Td3～Td0のレベルが「LLLL」となったときに初めて各インバータINV3～INV0の出力、すなわちフリップフロップ回路32のセット入力「H」となり、レーザドライブ回路10での半導体レーザLDの駆動電流の設定を可能とするものである。

【0029】

この第2の実施形態では、第1の実施形態のようなNANDゲート回路が不要になる。特に、通常の集積回路ではゲートアレイ構成で目的とする回路を構築する際に、未使用のゲート（トランジスタ）が生じることが多々あるが、この第2の実施形態ではこのような未使用の余ったトランジスタを利用してオープンコレクタ型のインバータを容易に構成することができるため、本発明にかかる回路を集積化する上で極めて有効なものとなる。

【0030】

以上の説明はデータ入力端子が4ビットの平行入力端子の場合を説明した

が、これは一例であり、8ビット或いは16ビット等、任意のビット数のデータ入力端子の構成においても同様に適用できることは言うまでもない。

【0031】

また、図7に示す第3の実施形態のように、データ入力端子が1ビットのシリアルデータが入力されるシリアルデータ入力端子Tdの場合においても、当該シリアルデータ入力端子Tdの接続不良が生じた場合には同様な問題が生じるため、シリアルデータ入力端子Tdをプルアップ抵抗RによりVccにプルアップするとともに、インバータINVを接続した構成とし、シリアルデータ入力端子Tdを通して「0」の信号を入力したときに、インバータINVの出力端のレベルが「H」になるか否かをフリップフロップ32によって検出することで、当該シリアルデータ入力端子での接続の異常検出を行うことが可能であり、本発明の目的を達成することが可能になる。なお、この実施形態の場合には基準電圧制御部としてのD/Aコンバータ20Aは、シリアル/パラレル変換機能を備えるD/Aコンバータ、あるいはシリアルデータがコード化されたデータの場合にはデコード機能を有するD/AコンバータなどのようにシリアルデータをD/A変換することが可能な構成のものが用いられる。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、基準値生成手段の入力端に入力される発光出力制御信号を検出し、検出された発光出力制御信号が予め設定された発光出力制御信号と異なるときにレーザ駆動手段の動作を停止させる構成としているので、レーザ走査装置の基準値生成手段の入力端における接続が不良で、正しい発光出力制御信号が基準値生成手段に入力されない状態の場合にはレーザ駆動手段の動作が停止されるので、半導体レーザの発光出力の調整時に当該入力端での接続不良が生じたまま半導体レーザの発光出力の調整を行うようなことはなくなり、これにより半導体レーザに過電流が供給され、半導体レーザに過出力を起こさせて半導体レーザの劣化を生じる等のレーザ走査装置にとって致命的な欠陥を与えてしまうようなことが未然に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のレーザ走査装置の概略構成の平面図である。

【図 2】

本発明にかかる発光出力制御回路のブロック回路図である。

【図 3】

レーザドライブ回路のブロック回路図である。

【図 4】

動作を説明するためのタイミング波形図である。

【図 5】

動作を説明するためのフローチャートである。

【図 6】

本発明の第 2 の実施形態の発光出力制御回路の要部の回路図である。

【図 7】

本発明の第 3 の実施形態の発光出力制御回路の要部の回路図である。

【図 8】

従来の発光出力制御回路のブロック図である。

【符号の説明】

LD レーザダイオード

MPD モニタ用フォトダイオード

TPD 同期用フォトダイオード

10 レーザ駆動回路

11 V/I 変換回路

12 I/V 変換回路

13 比較回路

14 サンプル・ホールド回路

20, 20A 基準電圧制御部 (D/A コンバータ)

30 異常検出回路

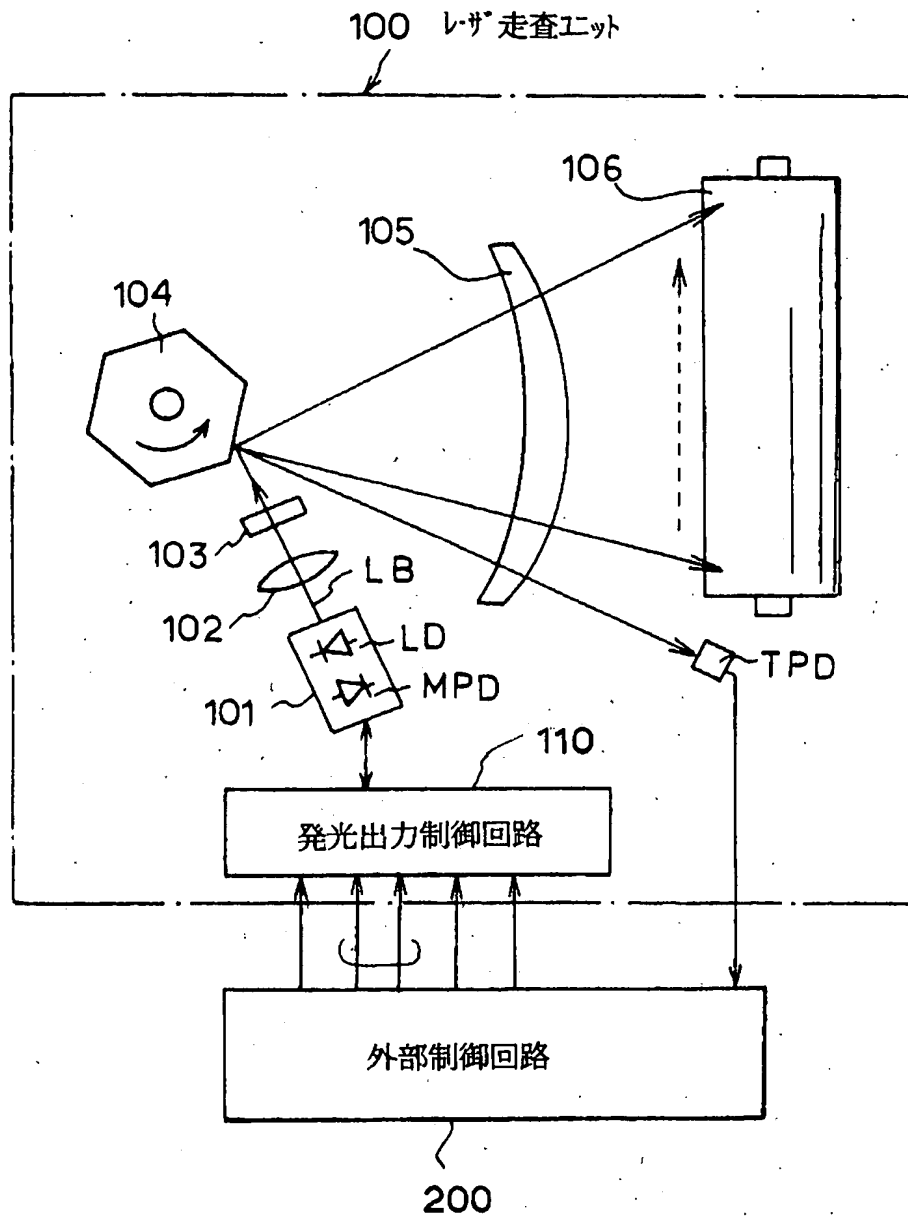
31 NAND ゲート回路

32 異常制御回路 (フリップフロップ回路)

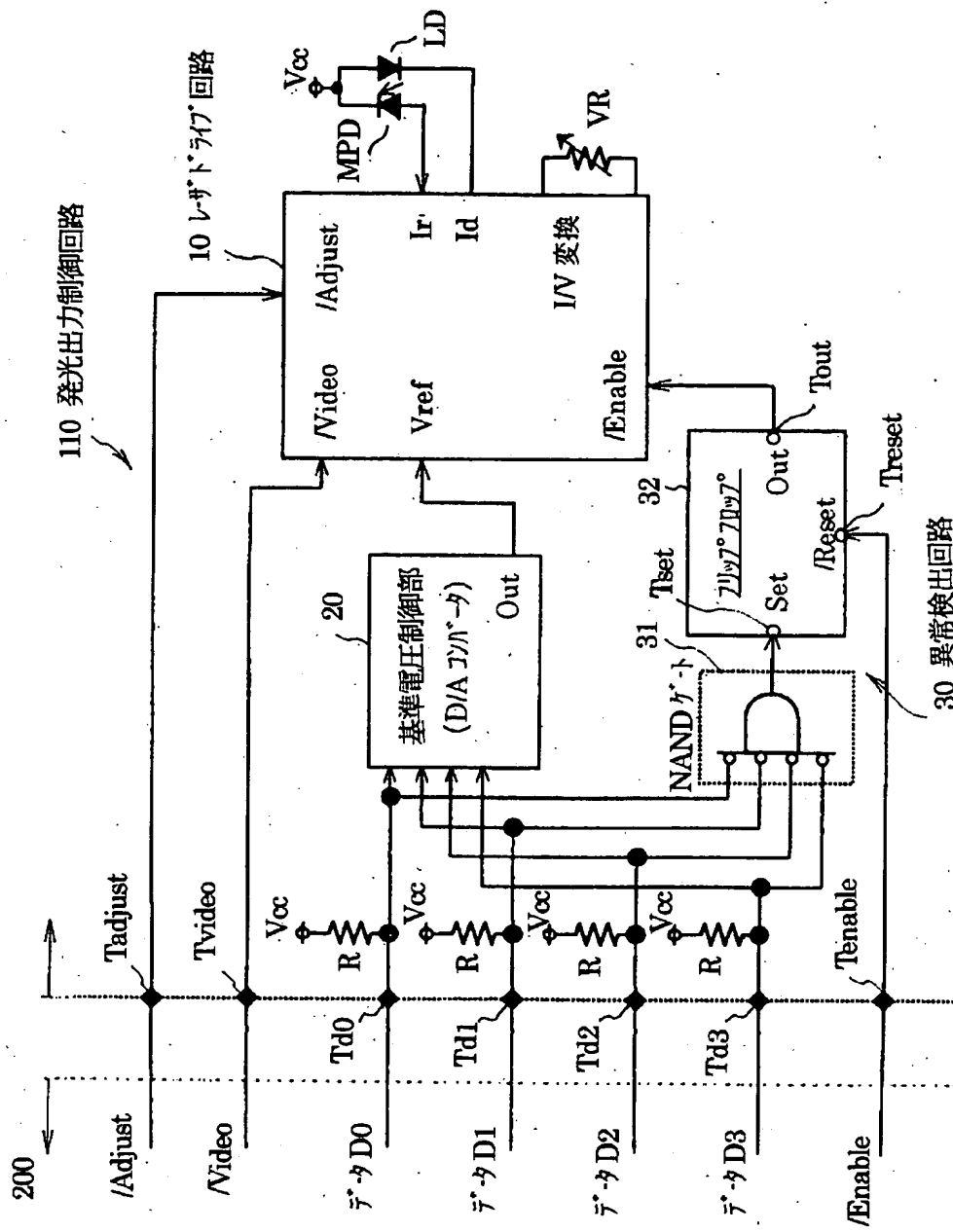
- 100 レーザ走査ユニット
- 101 光源部
- 104 ポリゴンミラー
- 105 $f\theta$ レンズ光学系
- 106 感光ドラム
- 110 発光出力制御回路
- 200 外部制御装置

【書類名】 図面

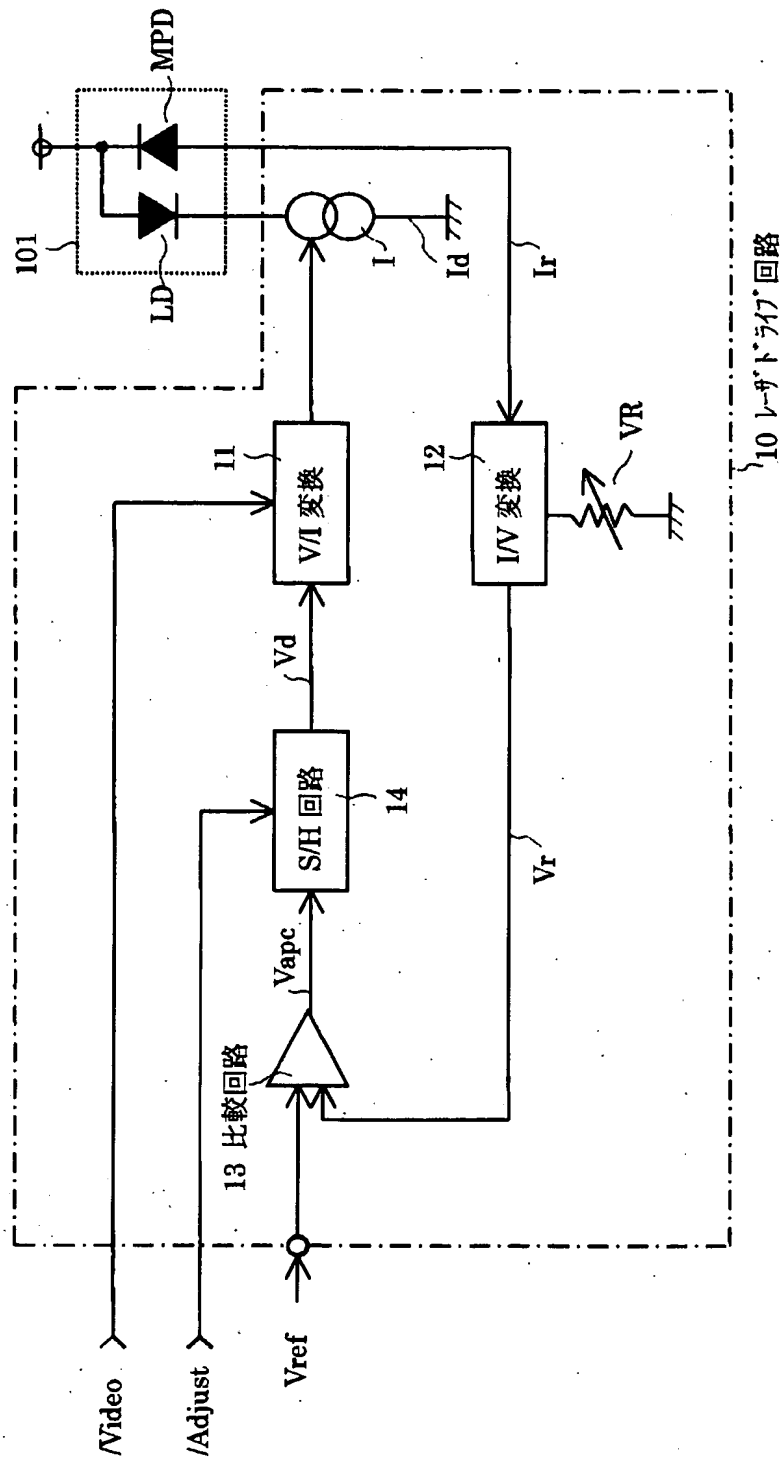
【図 1】



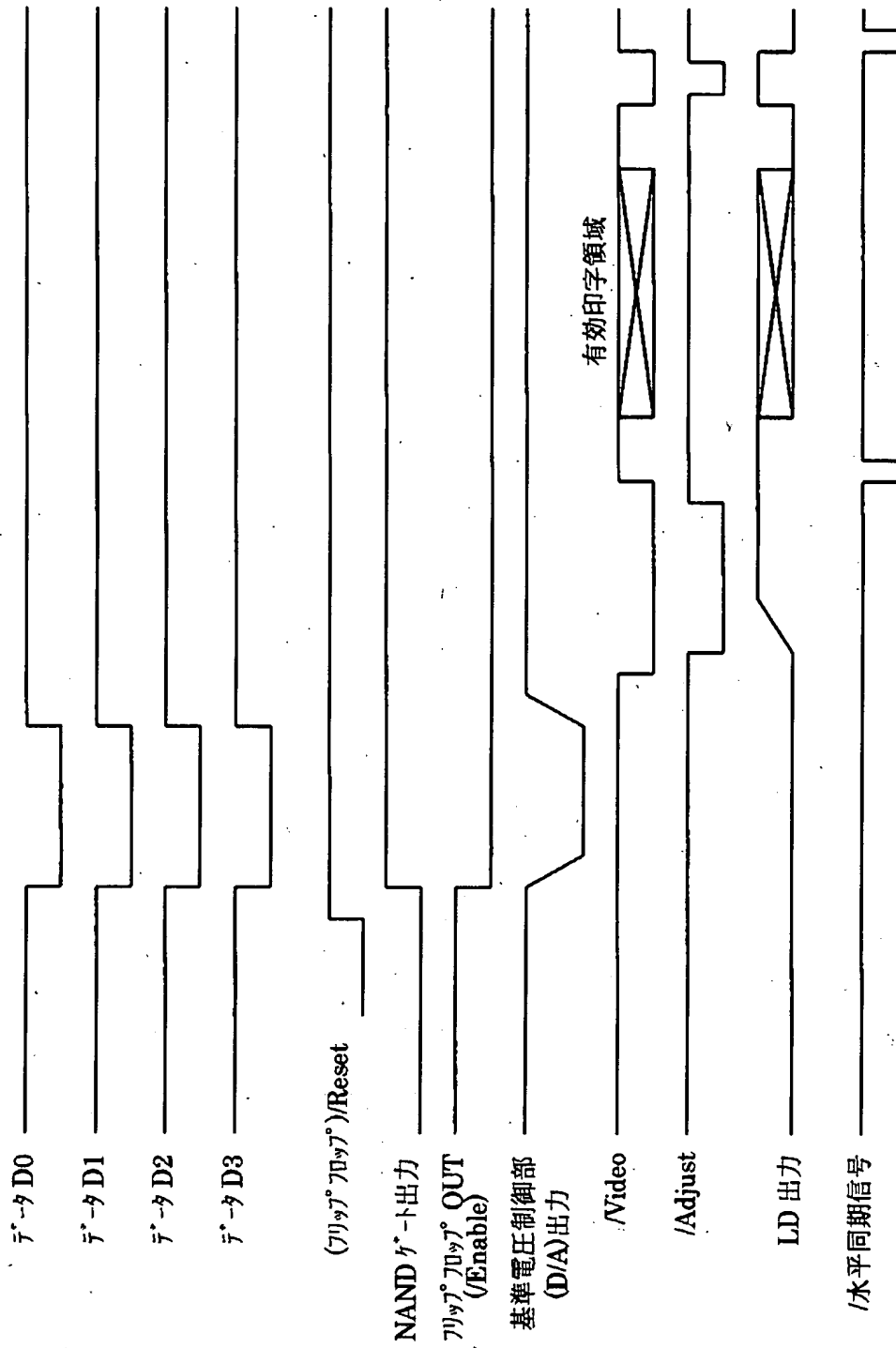
【図2】



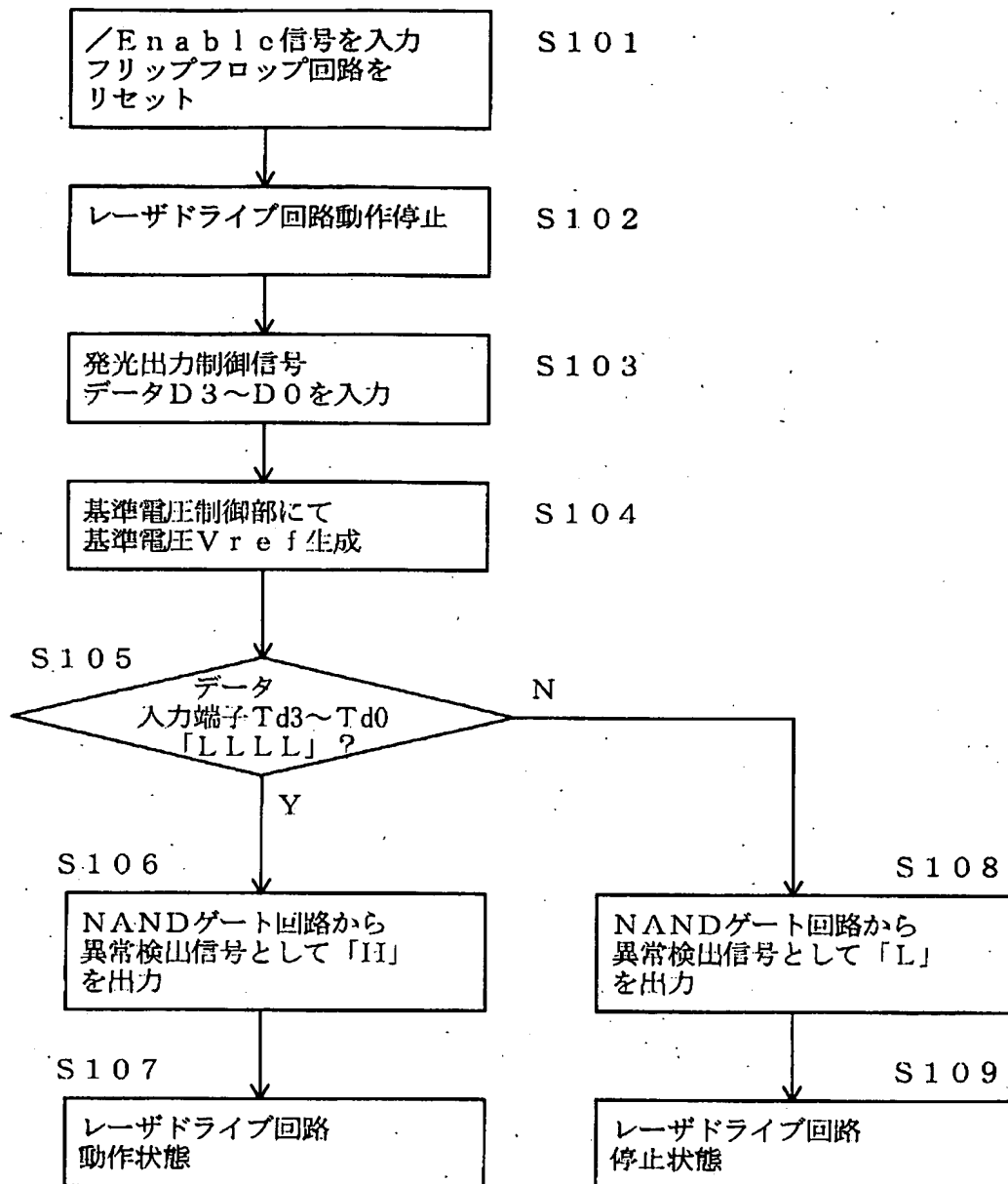
【図 3】



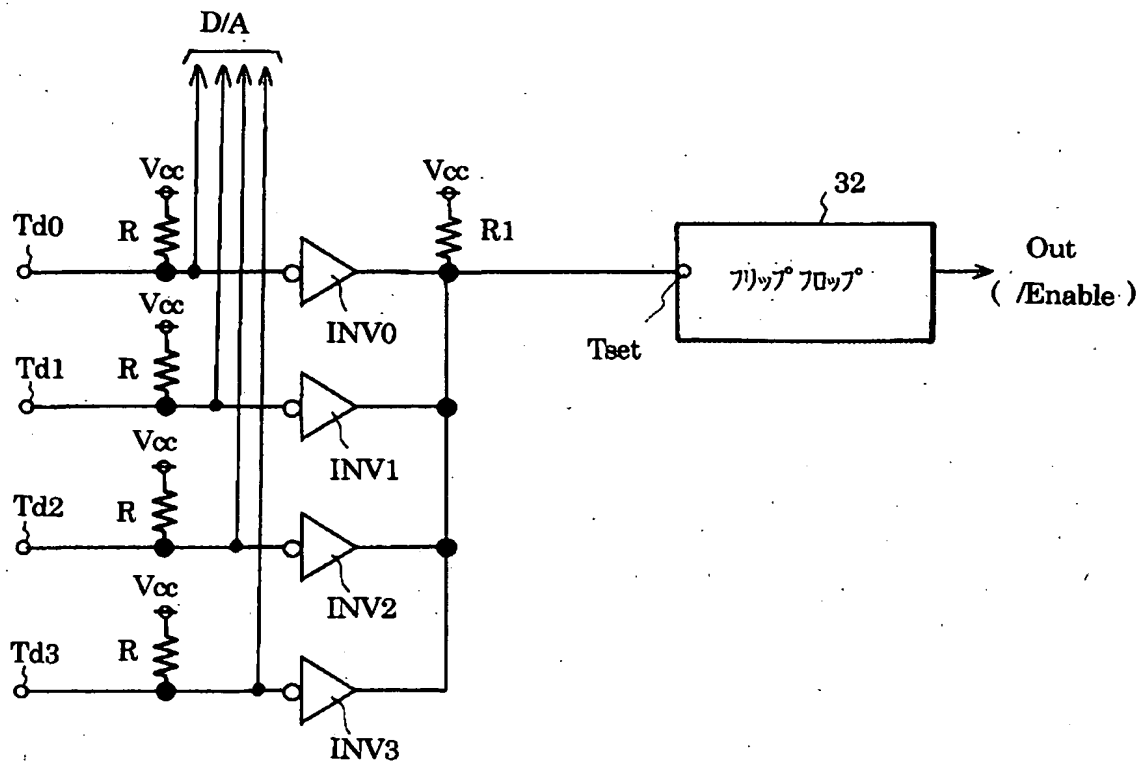
【図 4】



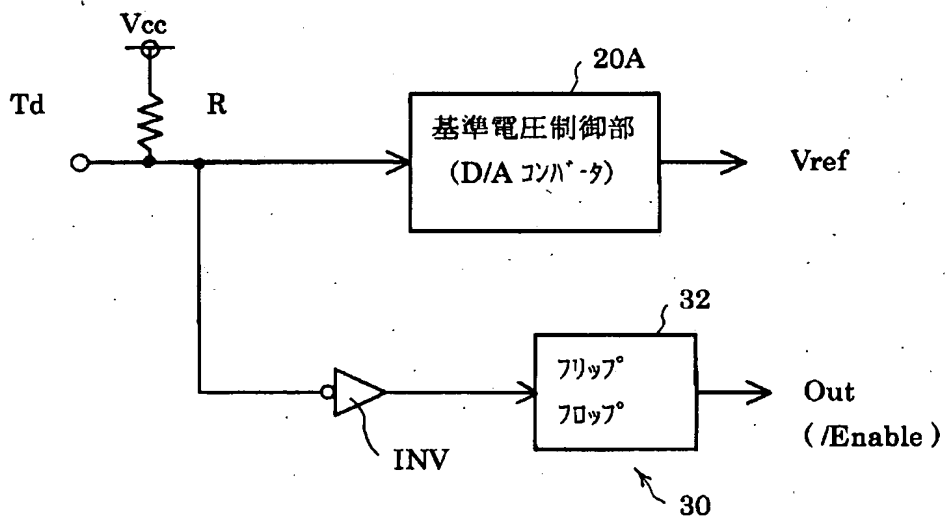
【図5】



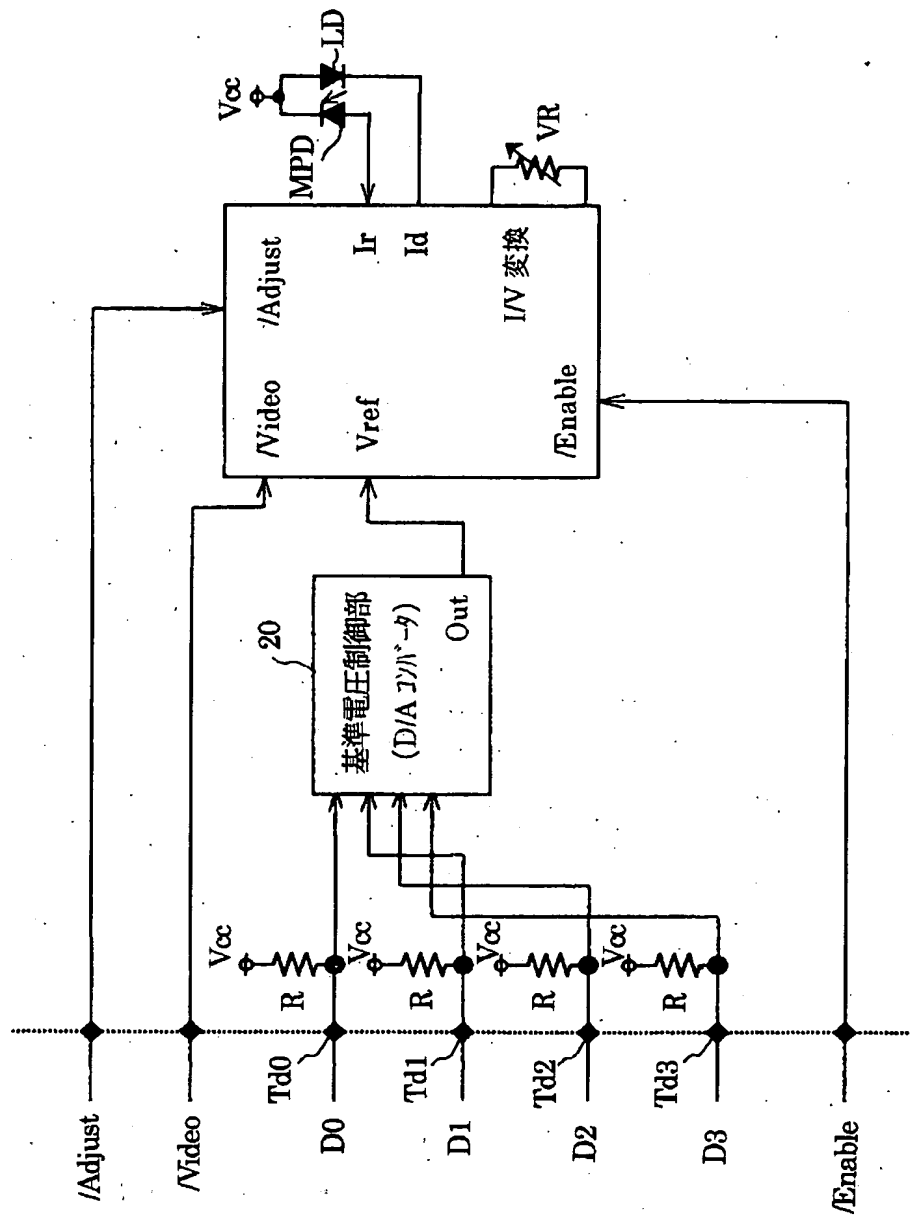
【図 6】



【図 7】



【図8】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 半導体レーザの発光出力の調整を確実かつ正確に行うことを可能にし、半導体レーザの劣化による半導体レーザ装置の欠陥を未然に防止する。

【解決手段】 半導体レーザLDと、半導体レーザの発光出力を検出するモニター用フォトダイオードMPDと、発光出力制御信号に基づいて基準電圧を生成する基準電圧制御部20と、基準電圧と検出した発光出力の電圧とを比較して半導体レーザの駆動電流を設定するレーザ駆動回路10と、発光出力制御信号が入力されたときに、検出した発光出力制御信号が予め設定された発光出力制御信号と異なるときにレーザ駆動回路10の動作を停止させる異常検出回路30とを備える。正しい発光出力制御信号が基準電圧制御部20に入力されない場合にはレーザ駆動回路10の動作が停止されるので、半導体レーザLDの発光出力の調整時に当該入力端での接続不良が生じたまま半導体レーザの発光出力の調整を行うようなことはなくなる。

【選択図】 図2

特願 2002-305892

出願人履歴情報

識別番号

[000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
 氏 名 旭光学工業株式会社

2. 変更年月日 2002年10月 1日
 [変更理由] 名称変更
 住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
 氏 名 ペンタックス株式会社